



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 1 月 1 2 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 2 8 8 3 9  
Application Number:

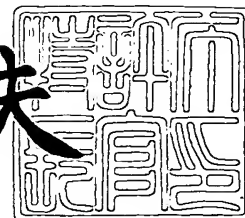
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 3 2 8 8 3 9 ]

出      願      人                      シャープ株式会社  
Applicant(s):

2.003年10月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 4 3 8 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J03758

【提出日】 平成14年11月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 27/146  
H04N 5/335

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 和泉 良弘

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100080034

【弁理士】

【氏名又は名称】 原 謙三

【電話番号】 06-6351-4384

【選任した代理人】

【識別番号】 100113701

【弁理士】

【氏名又は名称】 木島 隆一

【選任した代理人】

【識別番号】 100115026

【弁理士】

【氏名又は名称】 圓谷 徹

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100116241

【弁理士】

【氏名又は名称】 金子 一郎

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003229

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208489

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像読取装置および画像読取方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光応答性を有する薄膜トランジスタおよび該薄膜トランジスタのドレイン電極と接続された蓄積容量を有する光電変換素子と、上記薄膜トランジスタに照射される光の強弱に応じて変化する該蓄積容量の電荷量を検出する光電変換量検出手段とを備えた画像読取装置において、

上記蓄積容量に蓄積される電荷の極性を、上記薄膜トランジスタのソース電極の電位を中心として反転させる制御手段を備えていることを特徴とする画像読取装置。

【請求項 2】

上記制御手段は、蓄積容量に蓄積される電荷の極性を、1回の画像読み取りサイクル毎、または複数回の画像読み出しサイクル毎に反転させることを特徴とする請求項 1 に記載の画像読取装置。

【請求項 3】

上記光電変換量検出手段は、正負両極性の電荷を検出可能な電荷積分アンプを備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像読取装置。

【請求項 4】

上記光電変換量検出手段は、正負何れか一方の極性の電荷の検出が可能な電荷積分アンプを備えていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像読取装置。

【請求項 5】

光応答性を有する薄膜トランジスタのドレイン電極と接続された蓄積容量に所定量の電荷を充電する第 1 のステップと、

上記薄膜トランジスタをオフ状態とし、上記薄膜トランジスタに対して光を照射しながら上記電荷を放電する第 2 のステップと、

上記蓄積容量に蓄積された電荷量を検出する第 3 のステップと、を含む動作を 1 サイクルとして原稿画像の読み取りを行う画像読取方法であって、

上記 1 サイクルあるいは複数サイクル後に、上記蓄積容量に蓄積される電荷の極性を、上記薄膜トランジスタのソース電極の電位を中心として反転させることを特徴とする画像読取方法。

**【請求項 6】**

上記第 3 のステップは、両極性の電荷の検出が可能な電荷積分アンプを用いて、各フレーム毎に行われることを特徴とする請求項 5 に記載の画像読取方法。

**【請求項 7】**

上記第 3 のステップは、正負何れか一方の極性の電荷のみ検出可能な電荷積分アンプを用いて、1 フレームおきに行われることを特徴とする請求項 5 に記載の画像読取方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、原稿、写真などの画像を読み取ることができる画像読取装置に関するものであって、特に、光応答性を有する薄膜フォトトランジスタ (TF T) を光検出素子に用いた画像読取装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】**

従来より、光検出素子 (フォトダイオード、フォトトランジスタなど) とスイッチング素子 (薄膜トランジスタなど) とを 2 次元状に配列させたアクティブマトリクス型の 2 次元イメージセンサ (画像読取装置) が開発されている (特許文献 1 参照)。

**【0003】**

このような 2 次元イメージセンサで使用されるアクティブマトリクスアレイ (アクティブマトリクス基板) は、図 9 に示すように、互いに交差するソース配線  $s_1, s_2, \dots, s_m$  とゲート配線  $g_1, g_2, \dots, g_n$  と、これらの交差部分に XY マトリクス状に配列された画素とを備えている。そして、各画素には、光センサ用 TF T (光検出用薄膜トランジスタ)、スイッチング用 TF T (スイッチング用薄膜トランジスタ)、および蓄積容量が備えられている。

**【0004】**

2次元イメージセンサにおいては、ソースドレイン間電極が高抵抗となっている状態、つまり、TF Tがオフになるようにゲート電極の電圧を $V_{gl}$ に設定した状態で、読み取り原稿に対して光を照射する。そして、原稿面からの反射光がTF Tに入射すると、TF Tの抵抗値が低抵抗化するため、図10に示すように、ソースドレイン間の電流が暗電流 ( $I_{dark}$ ) から明電流 ( $I_{photo}$ ) に変化する。

**【0005】**

この原理を利用すれば、光を照射される原稿等の被写体の明るさ、すなわち光の反射率によってソースドレイン間の電流の大きさが変化するため、この $I_{dark}$ と $I_{photo}$ との差が、各画素の蓄積容量に蓄積される電荷量、または蓄積容量から放電される電荷量の差となって現れる。

**【0006】**

よって、この蓄積容量の電荷量分布（面内分布）を、アクティブマトリクス基板のスイッチング用TF Tを用いて順次読み出すことで、被写体の2次元情報を得ることができる。

**【0007】****【特許文献1】**

実開平2-8055号公報（公開日：平成2年1月18日）

**【0008】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記従来の2次元イメージセンサ等の画像読取装置は、以下に示すような問題点を有している。

**【0009】**

すなわち、従来の画像読取装置においては、Cs電極の駆動電圧の極性を、読み出しサイクル（フレーム）を通じて常に同じ極性に行っていると、長期間の使用においては、TF T素子や蓄積容量に対してDCバイアスのストレスが印加され、TF T素子や蓄積容量の電気特性が変化してしまうという問題が生じる。

**【0010】**

具体的には、DCバイアスストレスを受けて絶縁膜中に捕獲された電荷の影響により、蓄積容量における電位の変動や極性の非対称性が僅かながら発生する。

#### 【0011】

このように、従来の画像読取装置は、長期間の使用における信頼性の面で課題を有する。

#### 【0012】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、蓄積容量やTFTの電気特性が変化し難く、長期間に渡って高い信頼性を維持できる画像読取装置を提供することにある。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の画像読取装置は、上記の課題を解決するために、光応答性を有する薄膜トランジスタおよび該薄膜トランジスタのドレイン電極と接続された蓄積容量を有する光電変換素子と、上記薄膜トランジスタに照射される光の強弱に応じて変化する該蓄積容量の電荷量を検出する光電変換量検出手段とを備えた画像読取装置において、上記蓄積容量に蓄積される電荷の極性を、上記薄膜トランジスタのソース電極の電位を中心として反転させる制御手段を備えていることを特徴としている。

#### 【0014】

上記の構成によれば、制御手段により、例えば、1フレーム毎にCs電極に印加する駆動電圧を反転させて、蓄積容量に蓄積される電荷の極性を反転させることで、蓄積容量に蓄積される電荷の極性をフレーム毎に反転させることができるため、薄膜トランジスタのTFT素子や蓄積容量に対してDCバイアスストレスが印加されることを防止して、長期間の使用においても電気的特性の変化がない信頼性に優れた画像読取装置を得ることができる。

#### 【0015】

すなわち、従来の画像読取装置による原稿画像の読み取りでは、Cs電極の駆動電極として常に同じ極性の電圧を印加しているため、TFT素子や蓄積容量に対してDCバイアスストレスがかかってしまう。このDCバイアスストレスは、

TFT素子や蓄積容量の電気的特性を変化させて、画像読取装置の信頼性を低下させてしまう。

#### 【0016】

そこで、本発明の画像読取装置は、蓄積容量に正負双方の極性の電荷が蓄積されるようにCs電極を駆動することで、TFT素子や蓄積容量に対して、Cs配線の入力信号に起因するDCバイアスストレスが印加されることを防止し、長期間の使用においてもTFT素子や画素電極の電気的特性が変化することのない信頼性の高い画像読取装置を得ることができる。

#### 【0017】

上記制御手段は、蓄積容量に蓄積される電荷の極性を、1回の画像読み取りサイクル毎、または複数回の画像読み出しサイクル毎に反転させることがより好ましい。

#### 【0018】

これにより、1回あるいは複数回の画像読み取りサイクルが終了する毎に、蓄積容量に蓄積される電荷の極性が反転するため、TFT素子や蓄積容量の電気的特性の変化を防止して、信頼性の高い画像読取装置を得ることができる。

#### 【0019】

上記光電変換量検出手段は、正負両極性の電荷を検出可能な電荷積分アンプを備えていることがより好ましい。

#### 【0020】

これにより、両極性の電荷を検出可能になるため、例えば、画像読み取りサイクル毎に、蓄積容量に正負両極性の電荷が交互に蓄積されるような場合でも、フレーム毎に電荷の読み取りを行って、全ての画素における画像情報を取得できる。

#### 【0021】

上記光電変換量検出手段は、正負何れか一方の極性の電荷を検出可能な電荷積分アンプを備えていることがより好ましい。

#### 【0022】

これにより、例えば、画素電極に蓄積される電荷が交互に反転する場合におい



て、光電変換量検出手段が正負何れか一方の極性の電荷の検出しかできない場合でも、1 フレームおきに電荷を検出することで、常に同じ極性の電荷を検出することができ、原稿画像の読み取りを行うことができる。

#### 【0023】

なお、この場合には、1 つおきのフレームの画像情報しか得ることができないが、A/D コンバータの出力ビット数を片側極性に割り当てることのできるため、階調性能を向上させることができる。つまり、両極性に対応するよりも少ないビット数で処理可能になるため、その余ったビット数分を階調特性の向上に割り当てることのできる。

#### 【0024】

本発明の画像読取方法は、上記の課題を解決するために、光応答性を有する薄膜トランジスタのドレイン電極と接続された蓄積容量に所定量の電荷を充電する第1のステップと、上記薄膜トランジスタをオフ状態とし、上記薄膜トランジスタに対して光を照射しながら上記電荷を放電する第2のステップと、上記蓄積容量に蓄積された電荷量を検出する第3のステップと、を含む動作を1サイクルとして原稿画像の読み取りを行う画像読取方法であって、上記1サイクルあるいは複数サイクル後に、上記蓄積容量に蓄積される電荷の極性を、上記薄膜トランジスタのソース電極の電位を中心として反転させることを特徴としている。

#### 【0025】

上記の方法によれば、1サイクルあるいは複数サイクル毎に、Cs 電極に印加する駆動電圧を反転させて、蓄積容量に蓄積される電荷の極性を反転させることで、蓄積容量に蓄積される電荷の極性を1フレームあるいは複数フレーム毎に反転させることができるため、薄膜トランジスタのTF T素子や蓄積容量に対してDCバイアスストレスが印加されることを防止して、長期間の使用においても装置の電気的特性に変化がない信頼性に優れた画像読取方法を提供できる。

#### 【0026】

すなわち、従来の画像読取方法では、Cs 電極の駆動電極として常に同じ極性の電圧を印加しているため、TF T素子や蓄積容量に対してDCバイアスストレスがかかってしまう。このDCバイアスストレスは、TF T素子や蓄積容量の電

気的特性を変化させるため、装置の信頼性が低下してしまう。

【0027】

そこで、本発明の画像読取方法では、蓄積容量に正負両方の極性の電荷が蓄積されるようにCs電極を駆動することで、TFT素子や蓄積容量に対して、Cs配線の入力信号に起因するDCバイアスストレスが印加されることを防止して、長期間の使用においてもTFT素子や画素電極の電気的特性を変化させることなく、画像読取装置を信頼性の高い状態で維持することができる。

【0028】

上記第3のステップは、両極性の電荷の検出が可能な電荷積分アンプを用いて、フレーム毎に行われることがより好ましい。

【0029】

これにより、蓄積容量に蓄積される電荷の極性が、1フレームごとに正負反転している場合でも、各画素における電荷を読み取って、原稿画像に対応した画像情報を得ることができる。

【0030】

上記第3のステップは、正負何れか一方の極性の電荷のみ検出可能な電荷積分アンプを用いて、1フレームおきに行われることがより好ましい。

【0031】

これにより、蓄積容量に蓄積される電荷の極性が、1フレームごとに正負反転している場合でも、1フレームおきに各画素における電荷を読み取ることで、常に同じ極性の電荷の読み取りを行うことができ、原稿画像に対応した1フレームおきの画像情報を得ることができる。

【0032】

なお、この場合には、1つおきのフレームの画像情報しか得ることができないが、A/Dコンバータの出力ビット数を片側極性に割り当てることができるため、階調性能を向上させることができる。つまり、両極性に対応するよりも少ないビット数で処理可能になるため、その余ったビット数分を階調特性の向上に割り当てることができる。

【0033】

**【発明の実施の形態】****〔実施形態1〕**

本発明の画像読取装置および画像読取方法の一実施形態に係る画像読取装置について、図1～図7を用いて説明すれば以下のとおりである。

**【0034】**

本実施形態の画像読取装置20は、図2に示すように、光検出用TF Tとスイッチング用TF Tとを兼用するTF T素子21を備えた画像読取装置である。

**【0035】**

画像読取装置20は、互いに直交するゲート配線 $g_1 \cdots g_n$ （以下「 $g$ 」と示す）およびソース配線 $s_1 \cdots s_n$ （以下「 $s$ 」と示す）、ゲート配線 $g$ と平行に設けられた容量配線 $C_s$ 、ゲート配線 $g$ とソース配線 $s$ との交差部分に設けられたTF T素子（薄膜トランジスタ）21および画素容量（蓄積容量）22、ゲート配線 $g$ と接続された駆動回路23、ソース配線 $s$ と接続された読み出し回路24を備えている。

**【0036】**

ここで、このTF T素子21を備えた光検出用薄膜トランジスタについて、図3を用いて詳しく説明すれば、以下のとおりである。

**【0037】**

光検出用薄膜トランジスタ7は、逆スタガー型薄膜トランジスタであって（上部ゲート電極が光透過性の材質である場合には、スタガー型薄膜トランジスタの構成となってもよい。）、絶縁性基板9上に、アルミニウム（Al）やタンタル（Ta）等からなるゲート電極11が形成されており、このゲート電極11および絶縁性基板9を覆うように、窒化シリコン（SiN）からなるゲート絶縁膜13が形成されている。

**【0038】**

上記ゲート電極11上には、ゲート電極11と対向する位置に、 $i$ 型アモルファスシリコン（ $i-a-Si$ ）で形成された半導体層（感光性半導体層）12が形成されており、該半導体層12上に所定の間隔を有して相対向する位置にソース電極10及びドレイン電極15が形成されている。

**【0039】**

これらソース電極10及びドレイン電極15は、それぞれn+シリコン層4を介して半導体層12と接続されている。

**【0040】**

ソース電極10及びドレイン電極15の上部には絶縁膜14（保護層）が形成され、これらによりトランジスタ（逆スタガー型薄膜トランジスタ）が構成されている。

**【0041】**

この光検出用薄膜トランジスタ7に対して、絶縁性基板9側のバックライトユニット18から照射光2が照射され、この照射光2が開口部6を透過し、原稿1に反射して、半導体層12に照射される。

**【0042】**

そして、光検出用薄膜トランジスタ7は、ゲート電極11に印加する電圧を制御することにより、導通状態と非導通状態とを制御することができる。例えば、光検出用薄膜トランジスタ7のゲート電極11に正電圧を印加した場合には、半導体層12にnチャンネルが形成される。ここで、ソース電極10とドレイン電極15との間に電圧を印加すると、ソース電極10とドレイン電極15との間に、電流が流れる。

**【0043】**

上記光検出用薄膜トランジスタ7のゲート電圧とドレイン電流との関係を示すと図10に示すグラフのようになる。曲線I<sub>photo</sub>は、光を照射された画素におけるゲート電圧とドレイン電流との関係を示し、曲線I<sub>dark</sub>は、光を照射されていない画素におけるゲート電圧とドレイン電流との関係を示すグラフである。

**【0044】**

すなわち、図10に示す曲線I<sub>photo</sub>のように、非導通状態（ゲート電極11に負電圧を印加した状態）での光照射時には、半導体層12にキャリアが誘起され、ソース電極10とドレイン電極15との間に、照射光により誘起された電子正孔の数、すなわち照射光の光量に応じたドレイン電流が流れる。また、光非照射時には、図4に示す曲線I<sub>dark</sub>で示すように、ドレイン電流は極めて小さく、

例えば、 $10^{-14}$ A（アンペア）程度にすることができる。その結果、光検出用薄膜トランジスタ 7 は、光照射時のドレイン電流（ $I_{\text{photo}}$ ）と光無照射時のドレイン電流（ $I_{\text{dark}}$ ）との差を大きく取ることができる。また、この光照射時のドレイン電流と、光無照射時のドレイン電流とを所定の時間蓄積することにより、その差をより大きく取ることができ、ダイナミックレンジの大きな光電変換装置を得ることができる。

#### 【0045】

ここで、本実施形態の画像読取装置 20 による駆動方法について、図 4 のフローチャートを用いて説明すれば、以下のとおりである。

#### 【0046】

画像読取装置 20 は、図 4 に示すように、下記の基本ステップ（以下、S と示す）1～3 に従って動作し、原稿画像の読み取りを行う。

#### 【0047】

S1 においては、ソース配線 s または容量配線 Cs を用いて、画素容量 12 を予め所定の値になるまで充電し、画素容量 12 のプリチャージを行う。

#### 【0048】

S2 においては、バックライトを点灯するとともに、S1 において各画素の画素容量 12 に充電した電荷を、TF T 素子 11 を介して所定時間放出する。なお、このとき、図 10 に示すように、光が照射された画素からはソースドレイン間電流  $I_{\text{photo}}$ 、光が照射されていない画素からはソースドレイン間電流  $I_{\text{dark}}$  がそれぞれ出力される。

#### 【0049】

S3 においては、バックライト 5 をオフするとともに、該画素容量 22 に残った電荷をソース配線 s と接続された読み出し回路 24 によって検出し、読み取った原稿画像に対応する画像情報を得ることができる。

#### 【0050】

なお、連続して複数の原稿画像を読み取る場合には、上記 S1～S3 を順次繰り返せばよい。

#### 【0051】

次に、図 2 に示すマトリクス配線のうち、ソース線 s 一本分の等価回路図と、該ソース線 s と接続されている読み出し回路（光電変換量検出手段）24 について、図 5 を用いて説明すれば以下のとおりである。

#### 【0052】

読み出し回路 24 は、内部に、電荷積分アンプ（CSA）31、増幅アンプ 32、サンプルホールド回路（S/H 回路）33 等を読み出し回路 24 が検出するライン数分（例えば、数百ライン）備えている。また、S/H 回路 33 の後段には、図示しないアナログマルチプレクサを介して、アナログ／デジタル変換回路（A/D コンバータ）34 を備えている。

#### 【0053】

CSA 31 の出力は、増幅アンプ 32 に入力され、所定の倍率に増幅されて出力される。なお、CSA 31 と増幅アンプ 32 との間に、ノイズ成分をカットするローパスフィルタを挿入してもよい。

#### 【0054】

そして、増幅アンプ 32 の出力は、S/H 回路 33 に入力して一旦保持され、保持された値は、アナログマルチプレクサの複数入力の一入力に出力される。

#### 【0055】

アナログマルチプレクサの出力は、次段の A/D コンバータ 34 に入力され、該 A/D コンバータ 34 によって、アナログデータがデジタルデータに変換され、外部に出力される。

#### 【0056】

なお、図 5 では、Cs 電極を駆動することで画素容量 22 のプリチャージを行う画像読取装置 20 について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、図 6 に示すように、CSA 31 の基準電位  $V_{ref}$  を駆動する画像読取装置 20' であっても、画素容量 22 に対してプリチャージを行うことができる。

#### 【0057】

ここでさらに、上記のような構成の画像読取装置 20 の具体的な動作について、上段にて説明した図 4 に示すフローチャートと図 1 に示すタイムチャートとを

用いて説明すれば、以下のとおりである。

#### 【0058】

まず、図4に示したフローチャートのS1に対応する時間  $t_4 \sim t_7$  における画素容量22のプリチャージを行う動作について説明する。

#### 【0059】

時間  $t_4$  において、CSA31のリセットスイッチSWをオンすると、CSA31の帰還容量35がショートして、CSA31の出力が基準電圧  $V_{ref}$  となるため、増幅アンプ32の出力も基準電圧  $V_{ref}$  となる。そして、この状態のまま、時間  $t_5$  においてCs電極の駆動電圧をオンすると、画素容量22に蓄えられた電荷がTF T素子21のドレイン側に流れ込む。ただし、TF T素子21がオンされている場合には、CSA31がリセットされているため、この電荷は消滅する。

#### 【0060】

そして、時間  $t_6$  においてゲート駆動信号をオフ、時間  $t_7$  においてCs電極駆動電圧をオフすると、画素容量22がプリチャージされ、画素容量22の電位が変化する。

#### 【0061】

続いて、図4に示したフローチャートのS2に対応する時間  $t_7 \sim t_1$  におけるバックライト点灯時の動作について説明する。

#### 【0062】

時間  $t_7$  において、画素容量Csに充電された電荷は、TF T素子21がオフ状態であるため、時間  $t_7 \sim$  時間  $t_1$  の期間、つまり、次のサイクルが開始されるまでの期間は、TF T素子21のオフ抵抗の値と画素容量Csの値とで決定される時定数で保持されている。

#### 【0063】

ここで、時間  $t_7 \sim$  時間  $t_1$  の期間において、所定の時間バックライトを点灯し、原稿に対して光照射を行う。

#### 【0064】

このとき、TF T素子21に光が照射された画素においては、TF T素子21

の抵抗値が小さくなるため、画素容量 22 の電荷は T F T 素子 21 のソース側に流れ、T F T ドレイン電圧が  $V_{ref}$  に近づく。一方、光が照射されない画素において、T F T 素子 21 が高い抵抗値を保っているため、画素容量 22 の電荷は保持され、T F T ドレイン電圧は大きく変化しない。この結果、時間  $t_7 \sim t_1$  の間に、光が照射された画素と照射されなかった画素とで、T F T 素子 21 のドレイン電圧、つまり画素容量 22 の残存電荷量に差が生じる。

#### 【0065】

最後に、図 4 に示したフローチャートの S 3 に対応する時間  $t_1 \sim t_4$  における電荷の読み出しの動作について説明する。

#### 【0066】

時間  $t_1$  においては、C S A 31 のリセットスイッチをオフし、C S A 31 のリセットを解除する。時間  $t_2$  でゲート駆動信号をオンして、T F T 素子 21 をオンする。

#### 【0067】

T F T 素子 21 をオンすると、各画素における画素容量 22 の電荷が C S A 31 の帰還容量 35 に移動し、それに伴って C S A 31 の出力を決定する。なお、C S A 31 は、光照射された画素からは図 1 の実線で示す出力を行い、光照射されなかった画素からは図 1 の波線で示す出力を行う。

#### 【0068】

増幅アンプ 32 の出力は、C S A 31 の出力値  $\times G$  (ゲイン) となり、時間  $t_3$  において、S/H 33 においてこの値をサンプルホールドする。これにより、光照射期間に得られた原稿の画像情報を電気信号として得ることができる。

#### 【0069】

なお、この期間は、データの読み出しの際における T F T 素子 11 の動作に影響を与えないように、光照射は行わない。データ読み出しが終了すると時間  $t_4$  に戻り、C S A 31 のリセットスイッチをオンにする。

#### 【0070】

以上のように、上記 S 1  $\sim$  S 3 のステップを行うことで、原稿画像の読み取りを行うことができる。



**【0071】**

また、S1～S3のステップを繰り返すことにより、連続して原稿画像の画像情報を取得することが可能になる。また、光を照射する際において、RGBの3原色を順次切り替えて発光することにより、カラー画像の読み取りも可能になる。

**【0072】**

本実施形態の画像読取装置20は、図1に示すように、Cs電極の駆動電圧の極性を、読み出しサイクル（フレーム）毎に反転させている。例えば、奇数のサイクル（フレーム）では画素容量22に正の電荷を充電し、偶数のサイクル（フレーム）では負の電荷を充電して、Cs電極を駆動する。

**【0073】**

このように、駆動電圧の極性を反転させながらCs電極を駆動することで、TFT素子21や画素容量22に対してDC的にバイアスが印加されて、TFT素子21や画素容量22の電気的特性が変化する等の不具合の発生を防止して、長期間にわたる使用においても、信頼性の高い画像読取装置を提供することができる。

**【0074】**

ここでさらに、画像読取装置20の全体的なシーケンスについて、図7を用いて説明すれば、以下のとおりである。

**【0075】**

なお、実際の駆動時には、画素容量22に蓄積される電荷量は、ゲート電極とソース電極との間の寄生容量 $C_{gs}$ 、ゲート電極とドレイン電極との間の寄生容量 $C_{gd}$ に起因するフィードスルー、すなわちゲート信号の変化に対する $C_{gs}$ 、 $C_{gd}$ のカップリング効果の影響を受けるが、ここでは説明を分かりやすくするために省略する。

**【0076】**

画像読取装置は、通常、ゲート線 $g$ を複数本備えており、図7では、ゲート線を512本備えている例を示している。

**【0077】**

画像読取装置 20 は、光の照射期間において生じた画素容量  $C_s$  の残存電荷（ドレイン電圧）を、光照射停止期間においてゲート線  $g$  を線順次にスキャンしている。これにより、順次、各画素における画素容量  $C_s$  の残存電荷に対応した出力を画像情報として得ることができる。

#### 【0078】

以上のように、本実施形態の画像読取装置 20 は、図 9、図 10 に示すような駆動シーケンスを有し、画素容量 22 には、正の極性のパルスと負の極性のパルスとをフレーム毎に交互に入力している。

#### 【0079】

このため、長期間の使用においても、TFT 素子 21 や画素容量 22 に対して、 $C_s$  ラインの入力信号に起因する DC バイアスストレスが印加されず、TFT 素子 21 や画素容量 22 の特性変動を防ぐことができる。

#### 【0080】

なお、図 2 に示す画像読取装置において、図 11 に示すように、 $C_s$  電極の駆動電圧の極性を、読み出しサイクル（フレーム）を通じて常に同じ極性とし、図 12 に示すようなタイミングチャートに従って全体の駆動を行うと、 $C_s$  電極の駆動電圧は、繰り返し行われる読み出しサイクルにおいて、常に正負何れか一方側の極性となってしまう。このため、長期間の使用においては、TFT 素子や蓄積容量に対して DC バイアスのストレスが印加され、TFT 素子や蓄積容量の電気特性が変化してしまうという問題が生じていた。

#### 【0081】

そこで、本実施形態の画像読取装置 20 では、画素容量 22 に充電される電荷の極性がフレーム毎に反転するため、ソース線  $s$  を介して入力される電荷の極性がフレーム毎に反転する。したがって、CSA 31 としては、両極性の電荷に対応できるものが使用されていることが望ましい。

#### 【0082】

これにより、画素容量 22 に極性を反転させた電荷が交互に入力された場合でも、両極性に対応した出力を行うことができる。

#### 【0083】

また、本実施形態においては、画素容量 22 に充電する電荷の極性を反転させるために、C s 電極に V r e f を基準として、正側と負側とで同じ振幅巾の電荷を入力する例を挙げて説明した。しかし、実際には、t 6 においてゲートがオンからオフに切り替わる際の寄生容量 C g d に起因するフィールドスルー（電荷の引き込み）の影響を受けて、画素容量 C s にプリチャージされる電荷は、正側と負側とで異なる。

#### 【0084】

このため、T F T 素子 21 や画素容量 22 に対して、D C バイアスストレスが印加されることをより確実に防止するためには、寄生容量 C g d に起因するフィールドスルーの影響を考慮して、画素容量 22 に充電される電荷量が正側と負側とで実質的に均等になるように、C s 電極に入力する正／負のパルスの振幅巾が V r e f を基準として非対称に設定することが好ましい。

#### 【0085】

なお、本発明は、図 1 に示すように、C s 電極の極性を 1 サイクル毎に反転させる場合に限定されるものではなく、例えば、複数の読み出しサイクル毎に反転させてもよい。

#### 【0086】

##### 〔実施形態 2〕

本発明の画像読取装置および画像読取方法の他の実施形態に係る画像読取方法について、図 8 を用いて説明すれば以下のとおりである。

#### 【0087】

本実施形態の画像読取装置は、両極性の電荷に対応した C S A 21 を、片側極性の電荷に対して対応した C S A（電荷積分アンプ）に使用している点以外は、上記実施形態 1 の画像読取装置 20 と同様の構成である。

#### 【0088】

本実施形態の画像読取装置は、図 8 に示すような駆動シーケンスを用いて、C s 電極を駆動している。

#### 【0089】

すなわち、本実施形態の画像読取装置では、C s 電極に入力する信号をフレー

ムA、フレームB毎に極性反転させているものの、CSAは、正の電荷に対してのみ対応できるため、フレームBにおいてのみ、サンプルホールドによって出力値を読み取っている。逆に、負の電荷を読み取るべきフレームAにおいては、CSAからの出力はなく、かつサンプルホールドも行わない。

#### 【0090】

これにより、フレームBでのみ原稿画像の読み取りを行う、換言すれば、2フレームに1回の割合で原稿画像の読み取りを行うことで、片側極性にしか対応できないCSAを備えた画像形成装置であっても、実施形態1の画像読取装置20と同様の効果を得ることができる。

#### 【0091】

なお、本実施形態の画像読取装置においては、2フレームに1回の割合で原稿画像の読み取りを行うが、CSAとして片側極性の電荷に対応したものをを用いているため、A/Dコンバータの出力ビット数を片側極性に割り当てることができる。よって、本実施形態の画像読取装置は、結果として、階調性能を向上させることができるといったメリットを有する。

#### 【0092】

また、上記実施形態1・2では、一画素にスイッチング用薄膜トランジスタとフォトセンサ用薄膜トランジスタとを1個のTFE素子で兼用する画像読取装置を例にあげて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、一画素にスイッチング用薄膜トランジスタとフォトセンサ用薄膜トランジスタを別々に設けた画像読取装置に対しても、本発明の画像読取方法を適用可能である。

#### 【0093】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

#### 【0094】

なお、本発明の画像読取装置は、光応答性を有する薄膜トランジスタと、該薄膜トランジスタのドレイン電極と接続された蓄積容量とを有する光電変換素子を備え、該薄膜トランジスタに照射される光の強弱に応じて変化する該蓄積容量の

電荷量を検出することで画像を読み取る画像読取装置において、上記蓄積容量に蓄積される電荷の極性が、上記薄膜トランジスタのソース電極の電位を中心として、正の場合と負の場合との両者が存在するシーケンスを備えていることを特徴とする画像読取装置と表現することもできる。

#### 【0095】

##### 【発明の効果】

本発明の画像読取装置は、以上のように、蓄積容量に蓄積される電荷の極性を、上記薄膜トランジスタのソース電極の電位を中心として反転させる制御手段を備えている構成である。

#### 【0096】

それゆえ、制御手段により、例えば、1フレーム毎にCs電極に印加する駆動電圧を反転させて、蓄積容量に蓄積される電荷の極性を反転させることで、蓄積容量に蓄積される電荷の極性をフレーム毎に反転させることができるため、薄膜トランジスタのTF T素子や蓄積容量に対してDCバイアスストレスが印加されることを防止して、長期間の使用においても電気的特性の変化がない信頼性に優れた画像読取装置を得ることができるという効果を奏する。

#### 【0097】

上記制御手段は、蓄積容量に蓄積される電荷の極性を、1回の画像読み取りサイクル毎、または複数回の画像読み出しサイクル毎に反転させることがより好ましい。

#### 【0098】

それゆえ、1回あるいは複数回の画像読み取りサイクルが終了する毎に、蓄積容量に蓄積される電荷の極性が反転するため、TF T素子や蓄積容量の電気的特性の変化を防止して、信頼性の高い画像読取装置を得ることができるという効果を奏する。

#### 【0099】

上記光電変換量検出手段は、正負両極性の電荷を検出可能な電荷積分アンプを備えていることがより好ましい。

#### 【0100】

それゆえ、両極性の電荷を検出可能になるため、例えば、画像読み取りサイクル毎に、蓄積容量に正負両極性の電荷が交互に蓄積されるような場合でも、フレーム毎に電荷の読み取りを行って、全ての画素における画像情報を取得できるという効果を奏する。

#### 【0 1 0 1】

上記光電変換量検出手段は、正負何れか一方の極性の電荷を検出可能な電荷積分アンプを備えていることがより好ましい。

#### 【0 1 0 2】

それゆえ、例えば、画素電極に蓄積される電荷が交互に反転する場合において、光電変換量検出手段が正負何れか一方の極性の電荷の検出しかできない場合でも、1つおきのフレームにおける電荷を検出することで、原稿画像の読み取りを行うことができるという効果を奏する。

#### 【0 1 0 3】

本発明の画像読取方法は、以上のように、1サイクルあるいは複数サイクル後に、上記蓄積容量に蓄積される電荷の極性を、上記薄膜トランジスタのソース電極の電位を中心として反転させる画像読取方法である。

#### 【0 1 0 4】

それゆえ、1サイクルあるいは複数サイクル毎にC<sub>s</sub>電極に印加する駆動電圧を反転させて、蓄積容量に蓄積される電荷の極性を反転させることで、蓄積容量に蓄積される電荷の極性を1フレームあるいは複数フレーム毎に反転させることができるため、薄膜トランジスタのTFT素子や蓄積容量に対してDCバイアスストレスが印加されることを防止して、長期間の使用においても電気的特性の変化がない信頼性に優れた画像読取方法を提供できるという効果を奏する。

#### 【0 1 0 5】

上記第3のステップは、両極性の電荷の検出が可能な電荷積分アンプを用いて、フレーム毎に行われることがより好ましい。

#### 【0 1 0 6】

それゆえ、蓄積容量に蓄積される電荷の極性が、1フレームごとに正負反転している場合でも、各画素における電荷を読み取って、原稿画像に対応した画像情

報を得ることができるという効果を奏する。

【0107】

上記第3のステップは、正負何れか一方の極性の電荷のみ検出可能な電荷積分アンプを用いて、1フレームおきに行われることがより好ましい。

【0108】

それゆえ、蓄積容量に蓄積される電荷の極性が、1サイクルごとに正負反転している場合でも、1フレームおきに各画素における電荷を読み取ることで、常に同じ極性の電荷を検出することができ、原稿画像に対応した1フレームおきの画像情報を得ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態にかかる画像読取装置による原稿画像の読み取り時の1つの画素におけるCs反転駆動を示したタイミングチャートである。

【図2】

本発明の画像読取装置の簡易な構成を示す回路図である。

【図3】

図2の画像読取装置が備えているTF T部分を示す断面図である。

【図4】

図2の画像読取装置による画像読み取り動作を示すフローチャートである。

【図5】

図2の画像読取装置内における1本のソース線に対応する等価回路と読み出し回路とを示す回路図である。

【図6】

図5の等価回路および読み出し回路についての他の例を示す回路図である。

【図7】

図2の画像読取装置による各フレーム毎のCs反転駆動を示すタイミングチャートである。

【図8】

本発明の他の実施形態に係る画像読取装置によるCs反転駆動を示すタイミン

グチャートである。

【図 9】

従来の画像読取装置を備えたアクティブマトリクス型画像読取装置を示す平面図である。

【図 10】

光検出用 T F T の一般的な特性である、ゲート電圧とソース-ドレイン間電流との関係を示すグラフである。

【図 11】

従来の画像読取装置による駆動を示すタイミングチャートである。

【図 12】

従来の画像読取装置による全体の駆動を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

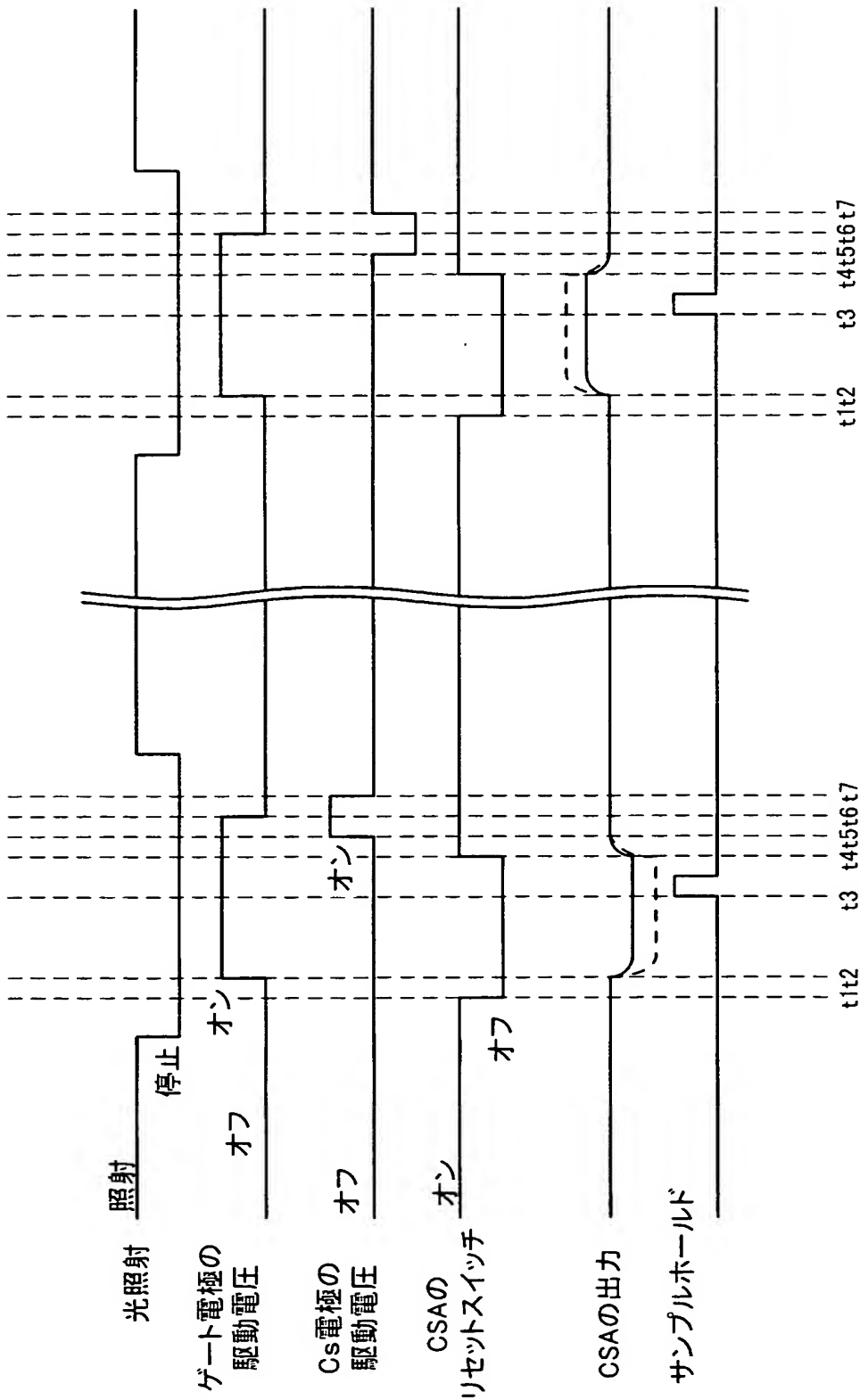
- 1 原稿
- 2 照射光
- 7 光検出用薄膜トランジスタ（薄膜トランジスタ）
- 10 ソース電極
- 12 半導体層（感光性半導体層）
- 15 ドレイン電極
- 18 バックライト
- 20・20' 画像読取装置
- 21 T F T 素子（薄膜トランジスタ）
- 22 画素容量（蓄積容量）
- 23 駆動回路
- 24 読み出し回路（光電変換量検出手段）
- 31 電荷積分アンプ
- 32 増幅アンプ
- 33 S/H 回路（サンプルホールド回路）
- 34 A/D コンバータ（アナログ/デジタル変換回路）
- 35 帰還容量



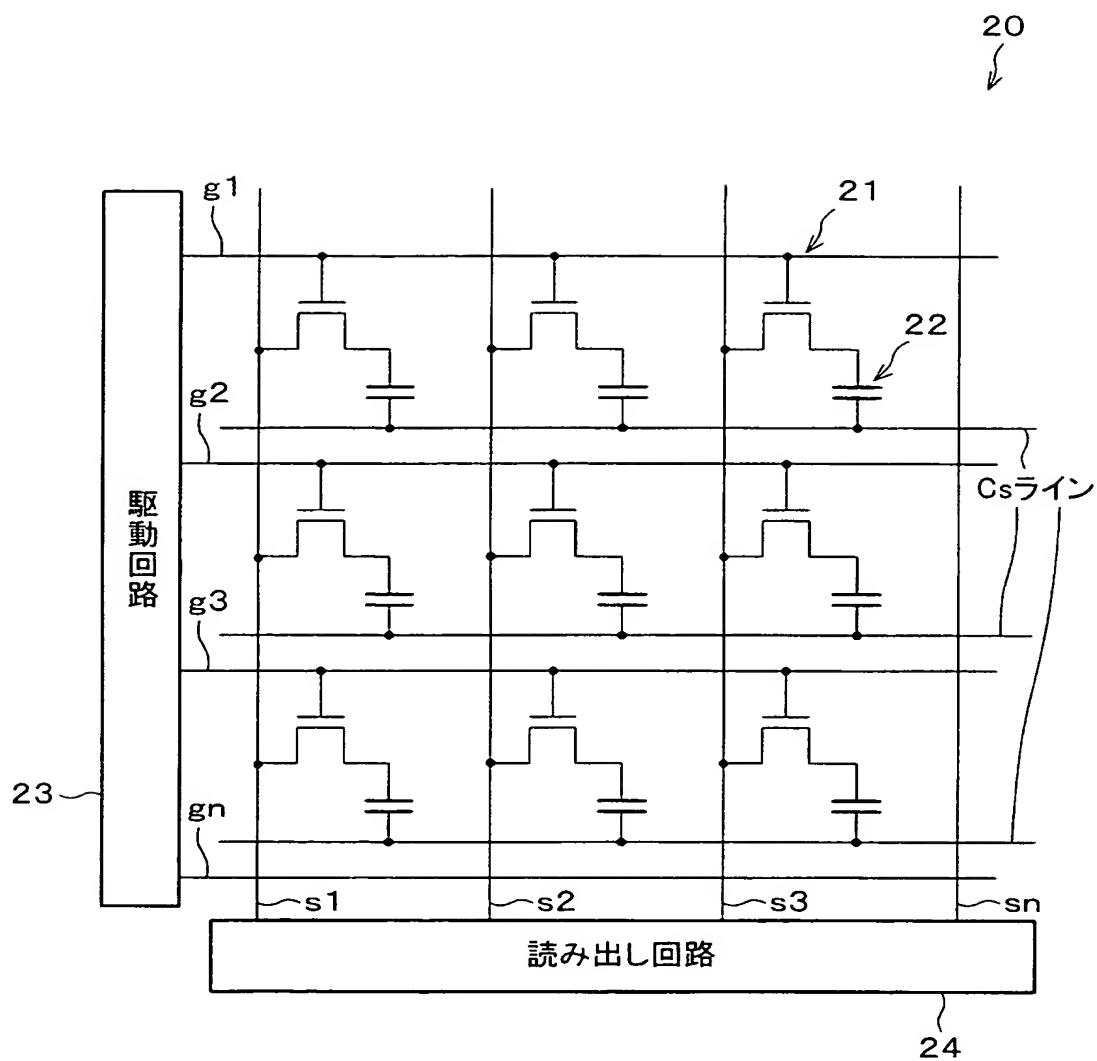
SW リセットスイッチ

【書類名】 図面

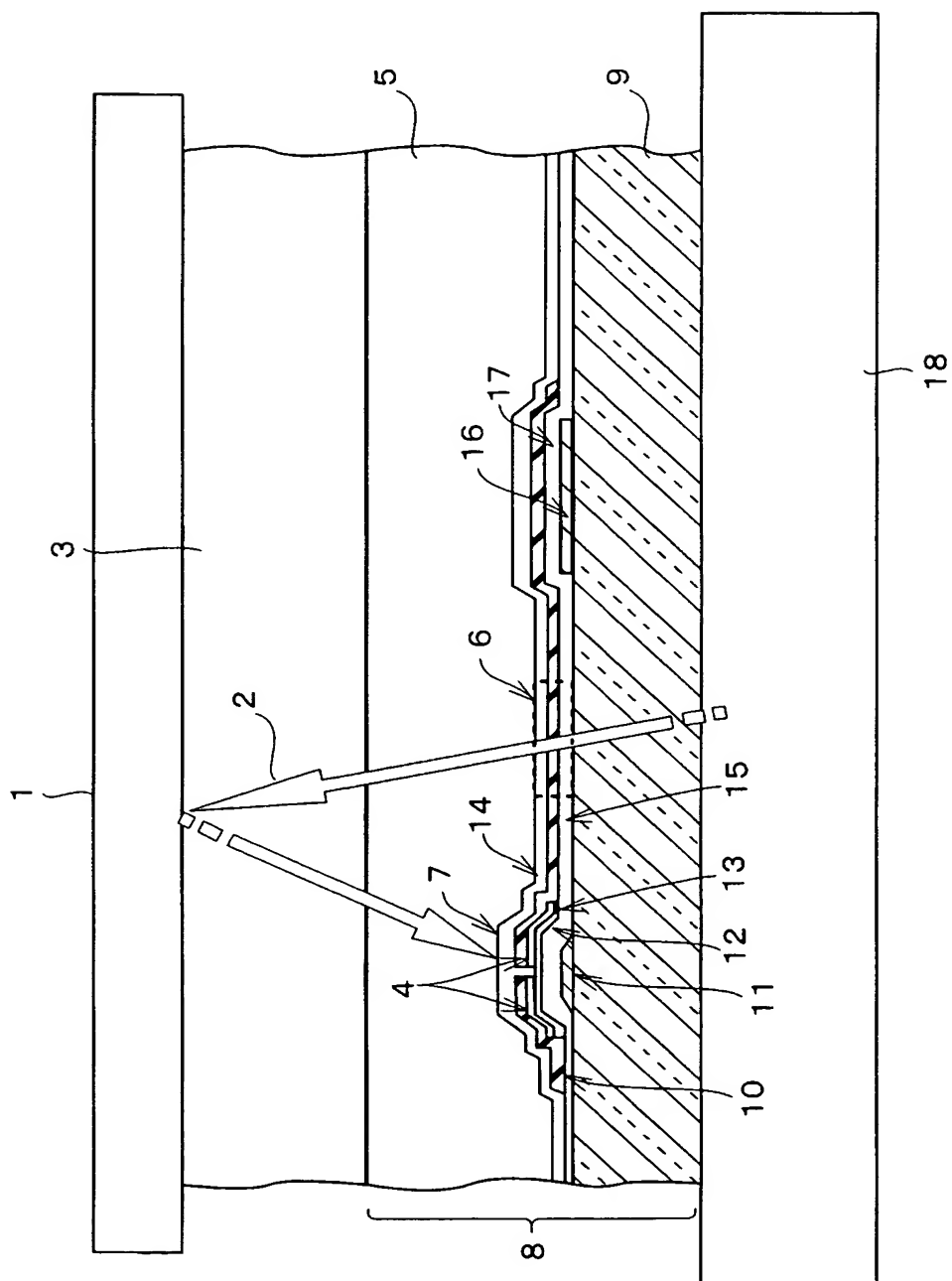
【図 1】



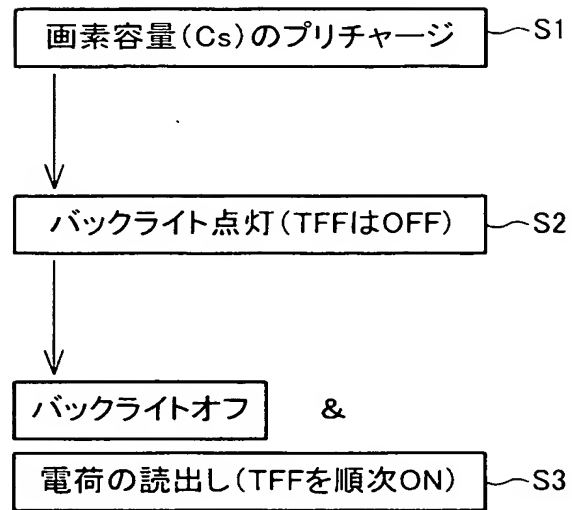
【図 2】



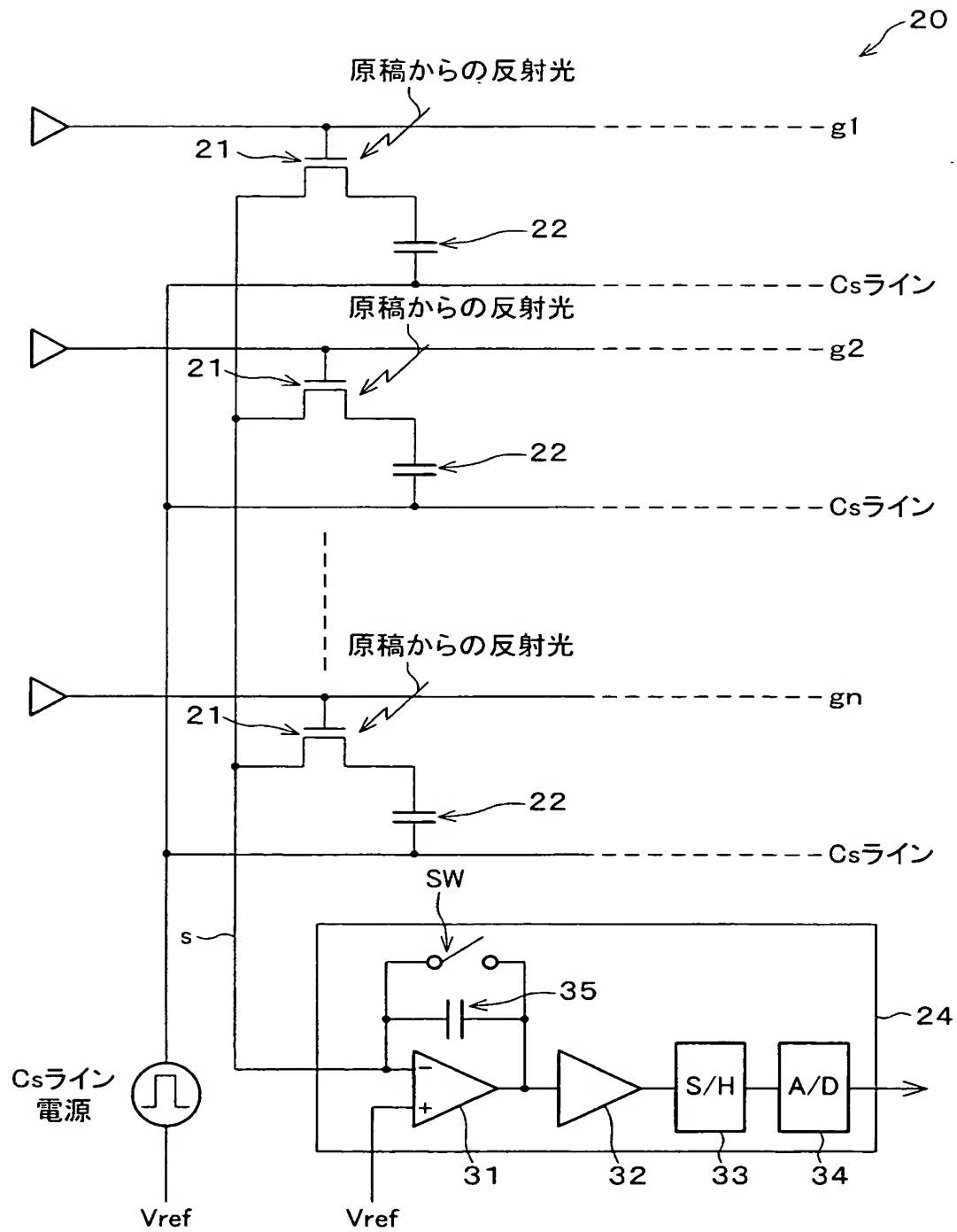
【図 3】



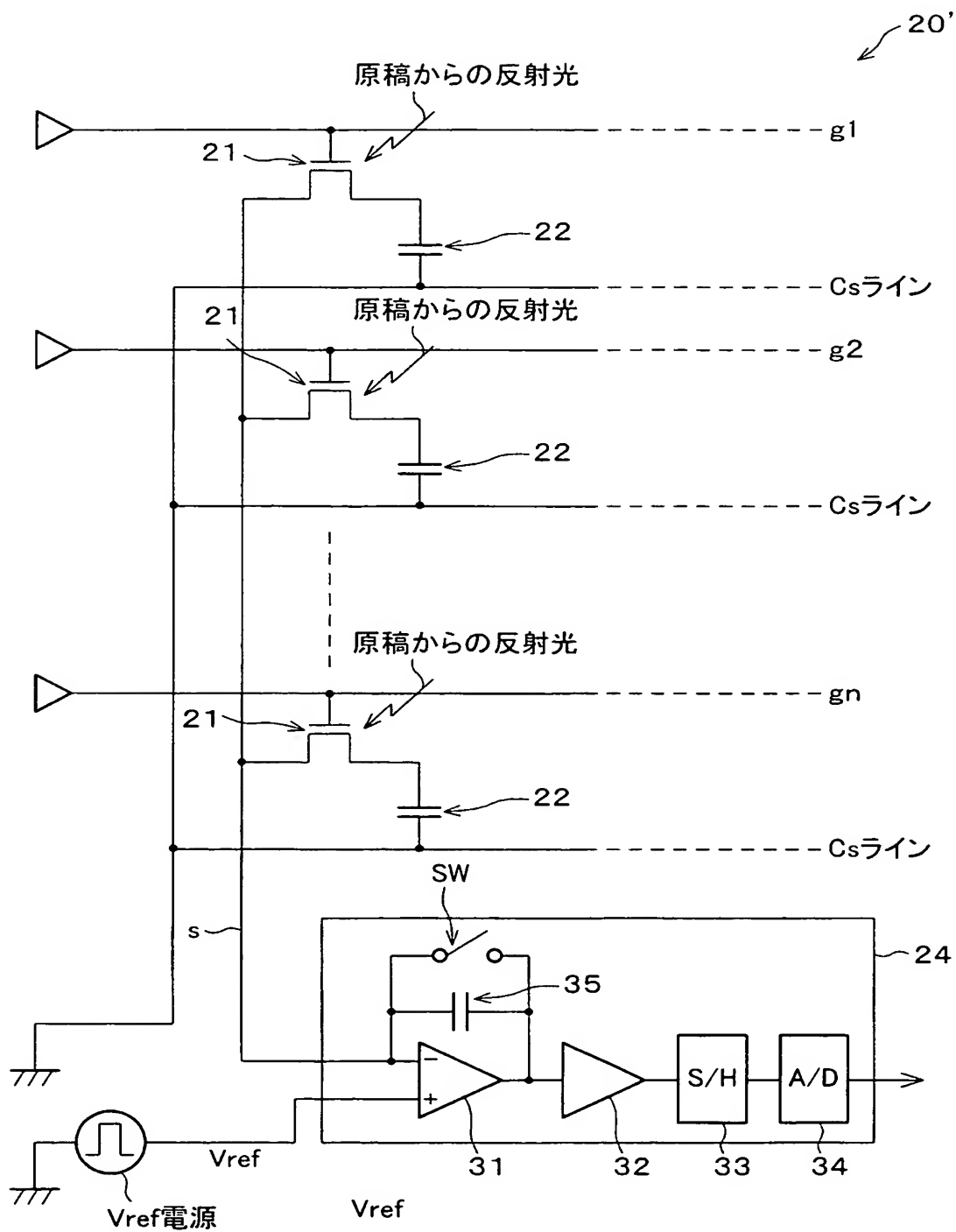
【図 4】



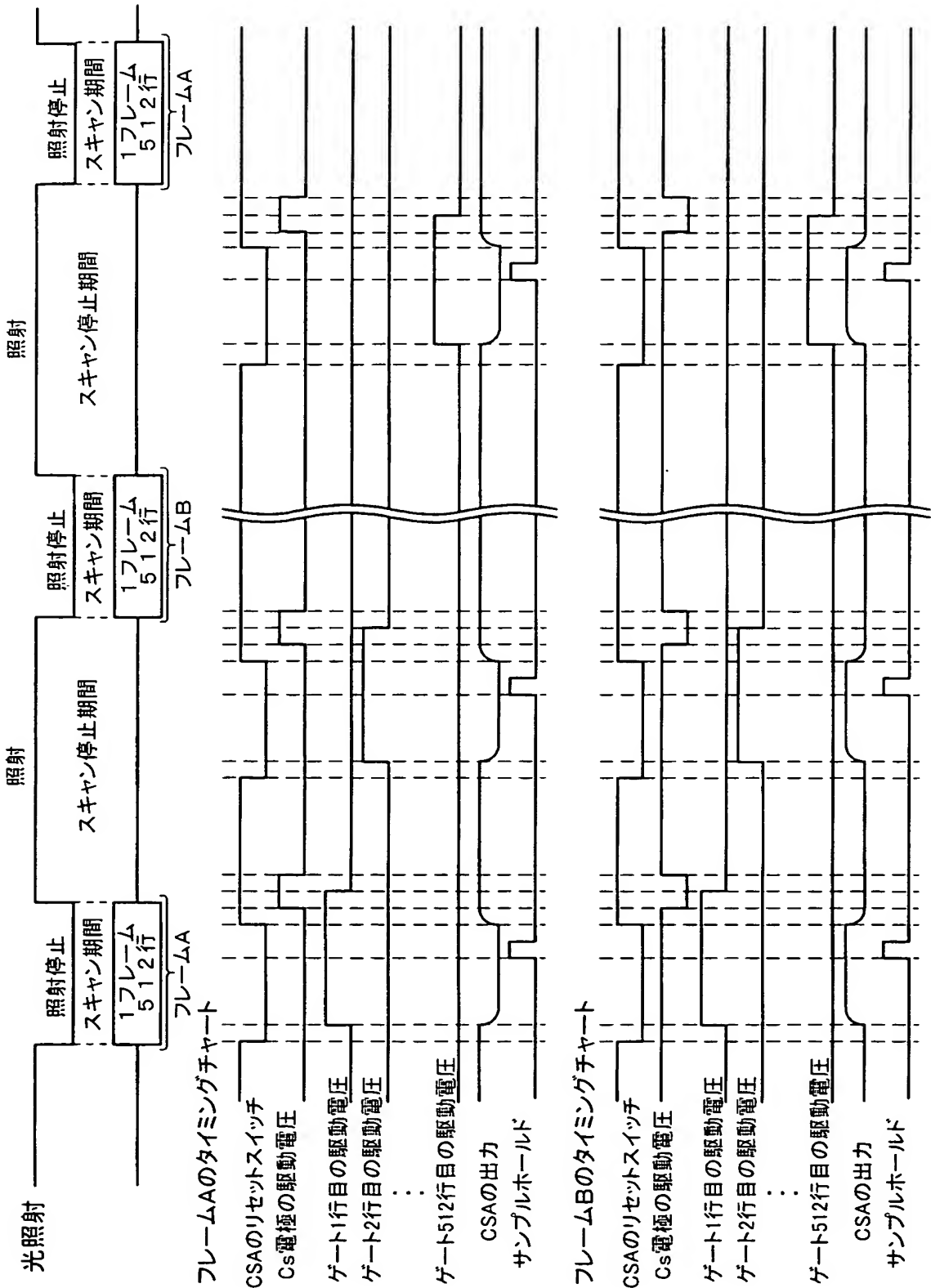
【図 5】



【図6】

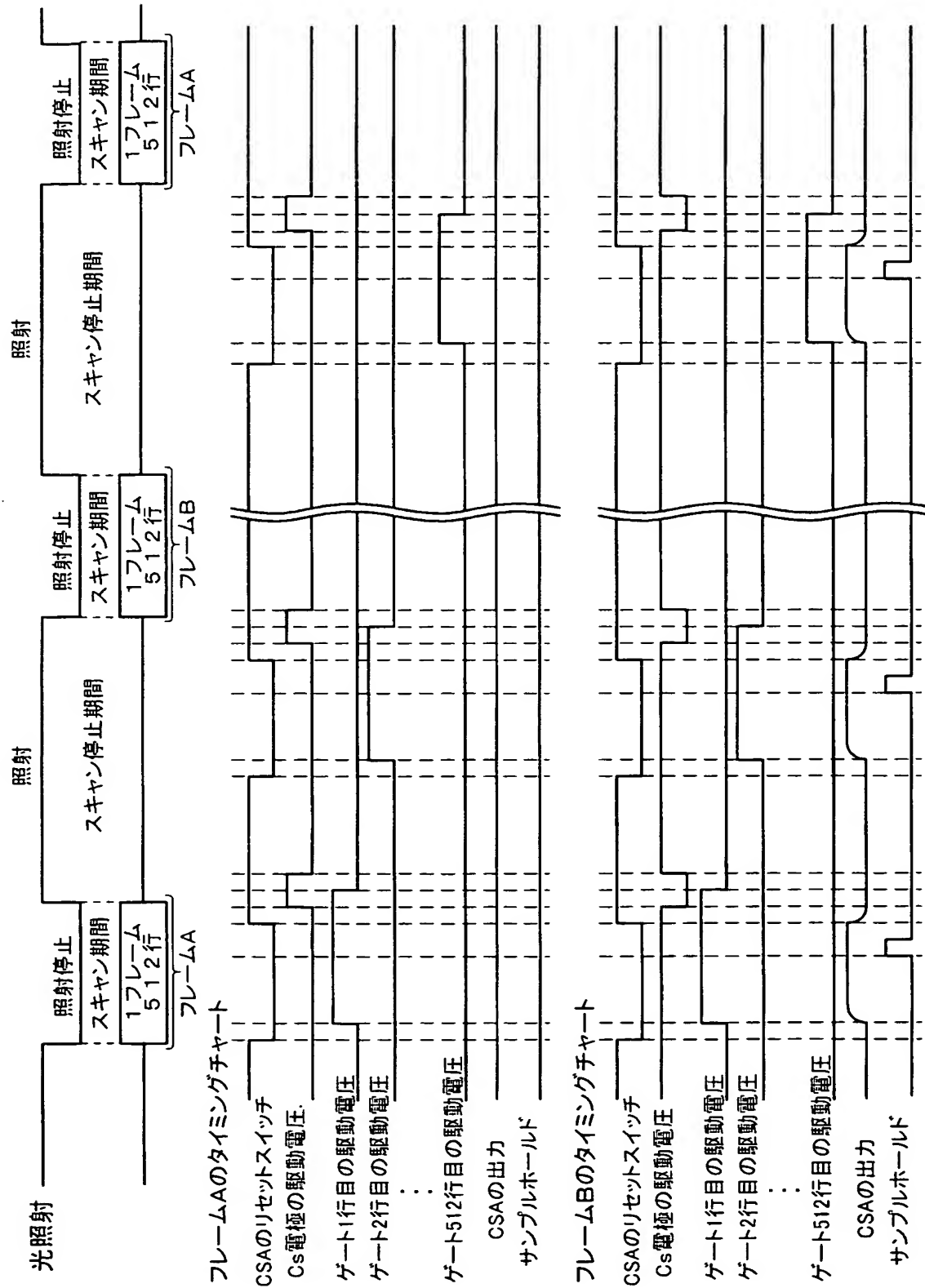


【図 7】

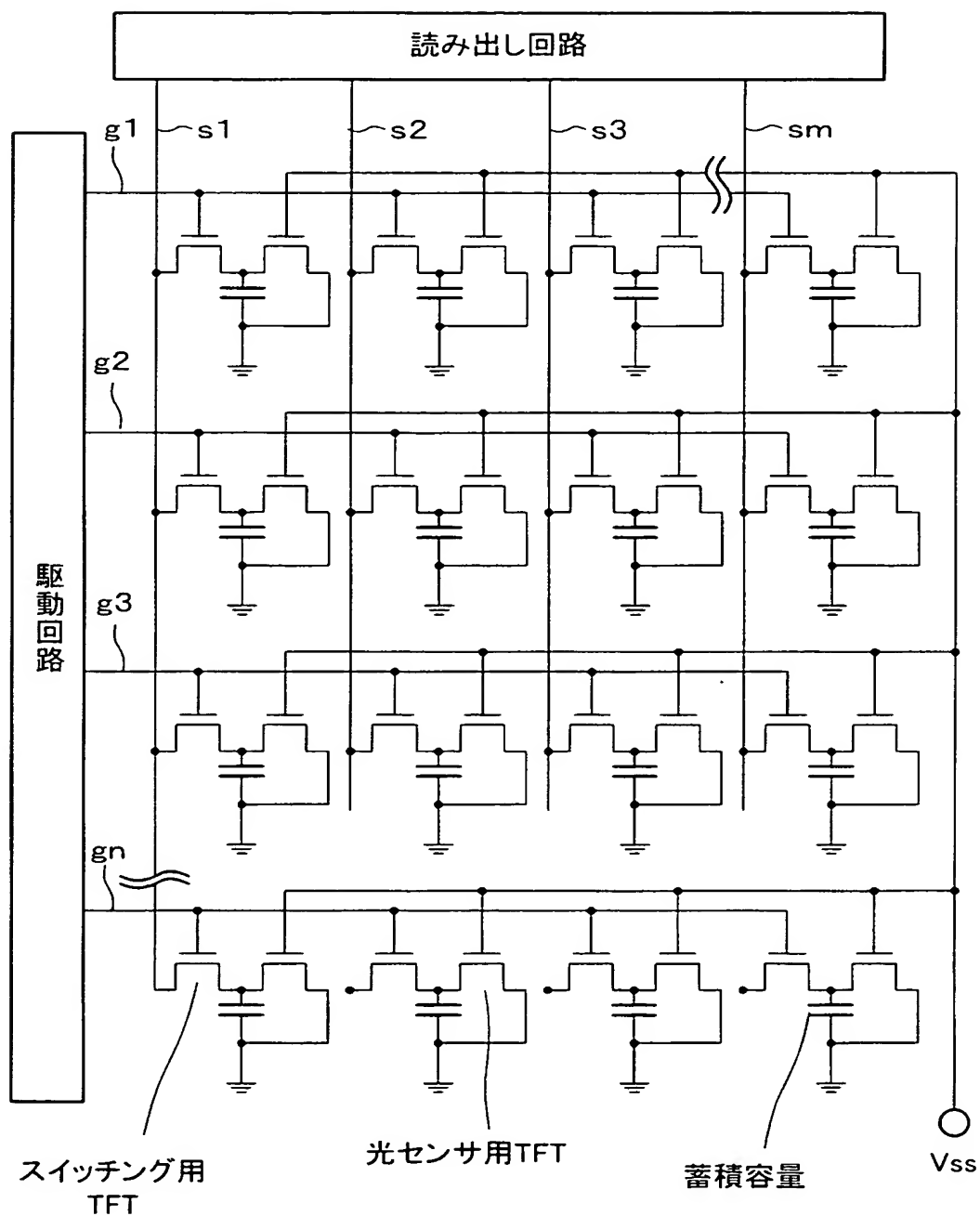




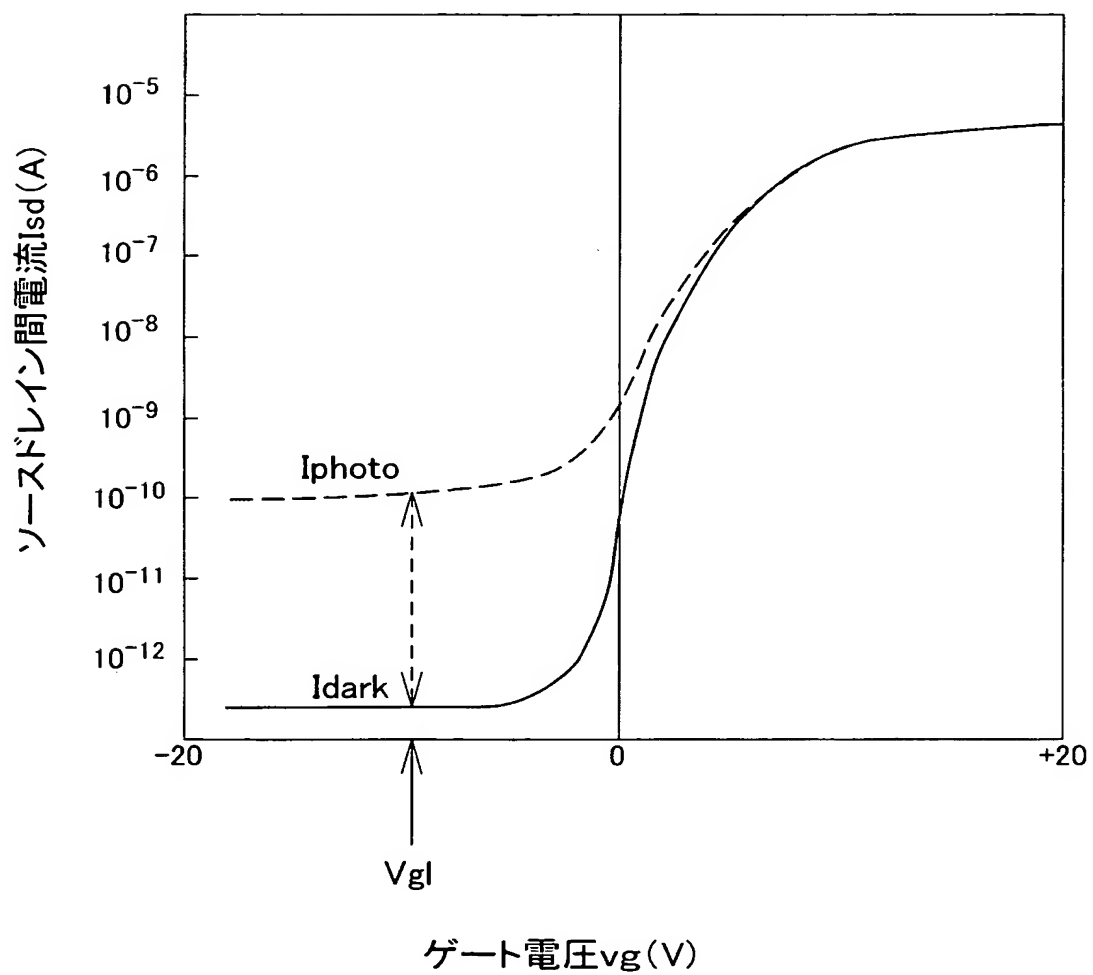
【図 8】



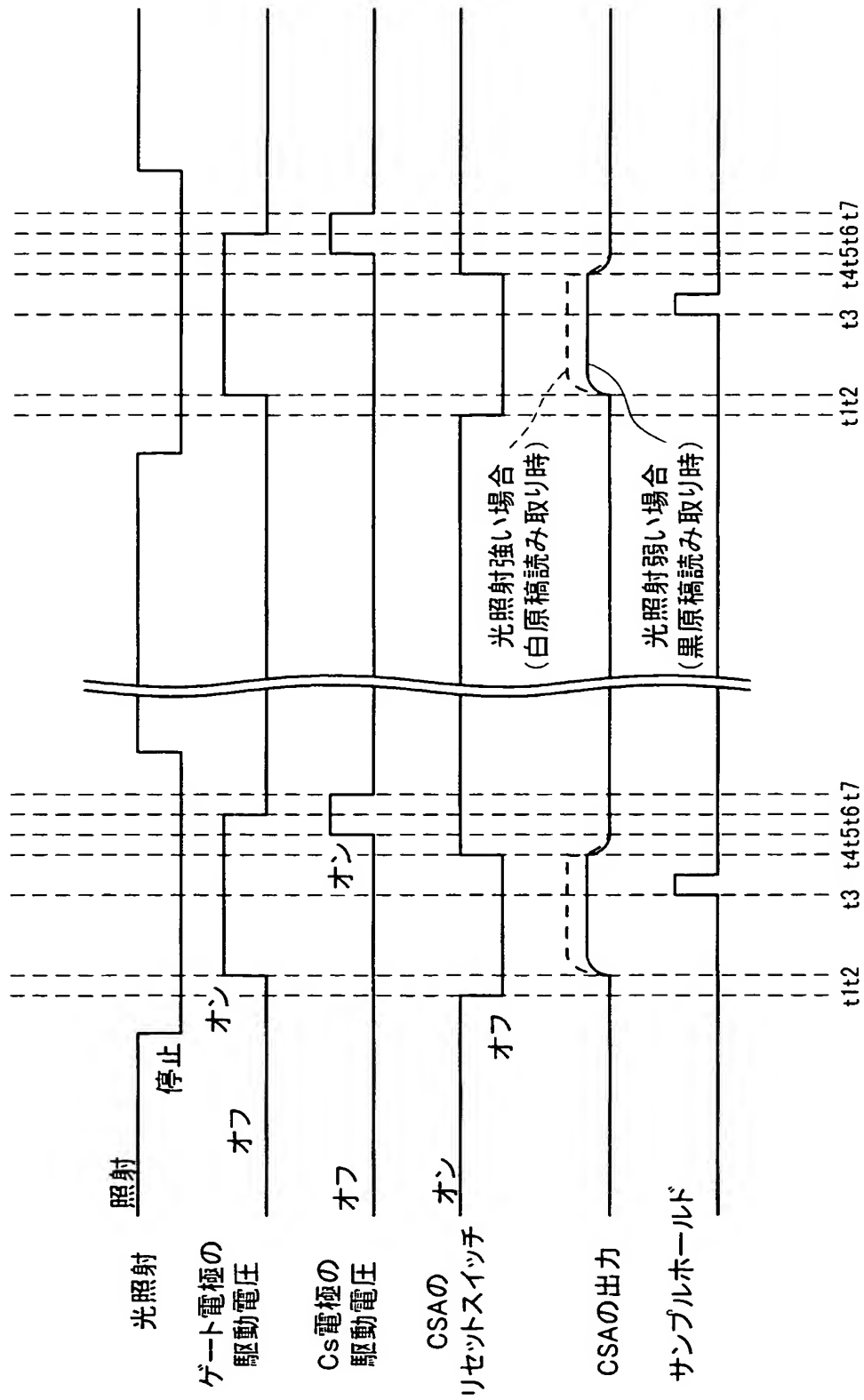
【図 9】



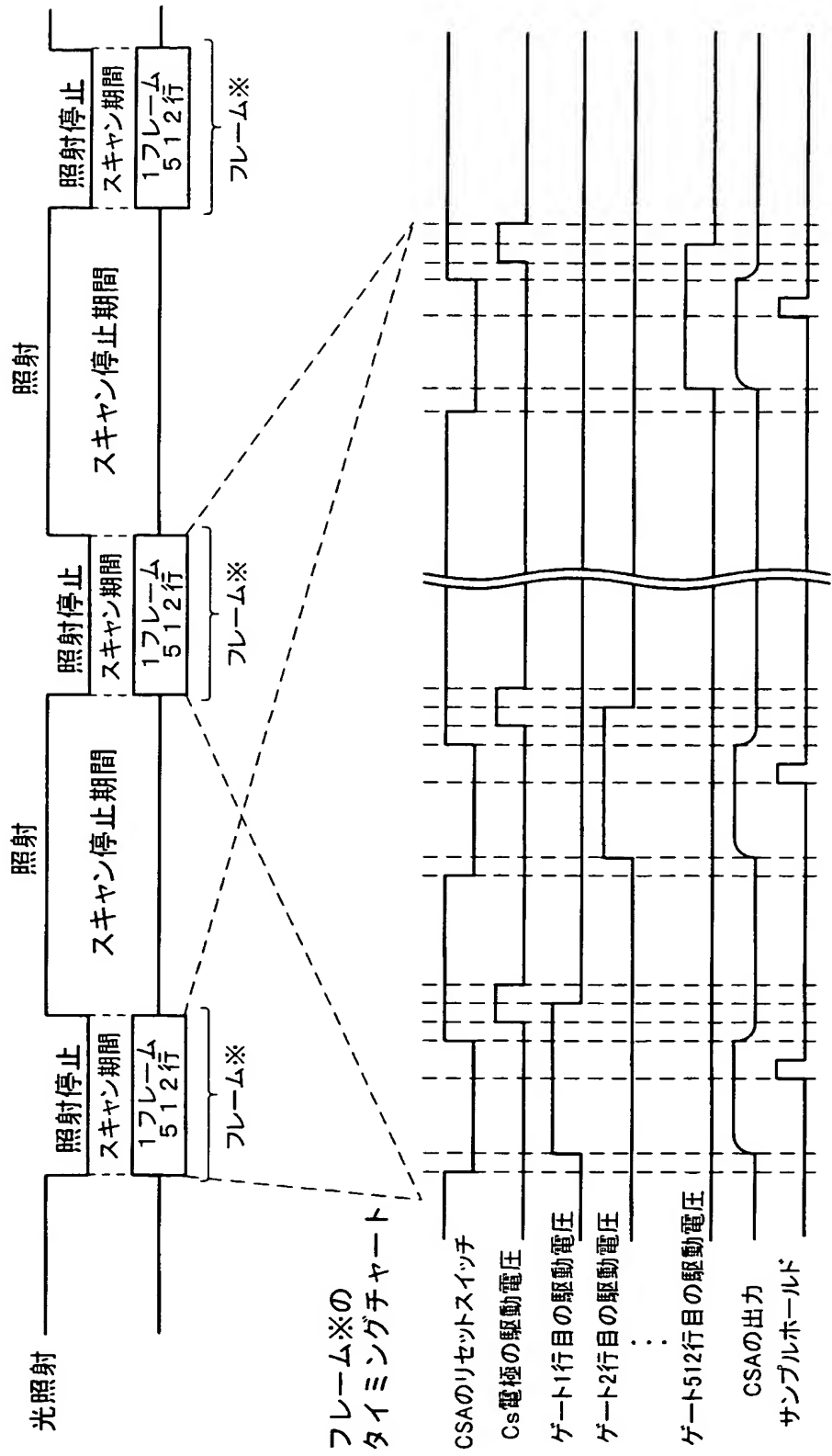
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 蓄積容量や T F T の電気特性が変化し難く、長期間に渡って高い信頼性を維持できる画像読取装置を提供する。

【解決手段】 画像読取装置 2 0 は、C s 電極の駆動電圧の極性を、読み出しサイクル（フレーム）毎に反転させている。例えば、奇数のサイクル（フレーム）では蓄積容量に正の電荷を充電し、偶数のサイクル（フレーム）では蓄積容量に負の電荷を充電して C s 電極を駆動する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 2 8 8 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 0 4 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社